

(51)

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl. 2:

B D 39/20

03



DT 26 00 897 A 1

Offenlegungsschrift 26 00 897

11

Aktenzeichen:

P 26 00 897.9

27

Anmeldetag:

12 1 76

43

Offenlegungstag:

21 7 77

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Verfahren zur Herstellung von Filterschlitzten in einem Brunnenfilterrohr, Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens sowie Brunnenfilterrohr

71

Anmelder:

August Göttker Bohrgesellschaft mbH, 3101 Wathlingen

72

Erfinder:

Sumpf, Herbert, 3101 Wathlingen

DT 26 00 897 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung von Filterschlitzten in einem Brunnenfilterrohr, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (1) - oder Plasma, relativ zu einem auf das Rohr gerichteten Laserstrahl (7, 8) bewegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung des Rohres (1) kontinuierlich in Richtung einer Reihe in Achsrichtung des Rohres (1) oder in Umfangsrichtung oder auf einer Wendel auf dem Mantel des Rohres (1) hintereinander angeordneter Schlitze (2, 3, 4) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Laserstrahl (7, 8) in Bereichen (15) der Bewegung des Rohres (1), die sich bei Bewegung des Rohres in Achsrichtung relativ zu dem Laserstrahl (7, 8) ringförmig um den Mantel des Rohres und bei Bewegung des Rohres relativ zu dem Rohr in Umfangs- oder Wendelrichtung in Achsrichtung erstrecken, unterbrochen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Laserstrahlen (7, 8) gleichzeitig auf das Rohr (1) gerichtet werden, die im Bereich der Oberfläche (10) des Rohres (1) einen Abstand haben, der im wesentlichen der Weite des herzustellenden Schlitzes (2, 3, 4) entspricht.

. 2.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Laserstrahlen (7, 8) in einem Winkel zueinander auf das Rohr gerichtet werden, derart, daß ihr Schnittpunkt (9) in Schlitzrichtung gesehen im Bereich der Oberfläche (10) des Rohres (1), vorzugsweise außerhalb des Rohres liegt.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Laserstrahlen (7) zu Beginn und am Ende eines Schlitzes im wesentlichen quer zur Schlitzrichtung bewegt, insbesondere geschwenkt wird, derart, daß die Schneidlinien beider Laserstrahlen eine in sich geschlossene Linie bilden.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Laserstrahl fächerförmig ist.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Plasmastrahl auf ein ebenes Blech gerichtet und das Blech entgegen der Richtung des Plasmastrahls zu einem Rohr gebogen und verschweißt wird.

9. Einrichtung zur Herstellung von Filterschlitten in einem Brunnenfilterrohr, gekennzeichnet durch wenigstens eine Einrichtung (5, 6) zur Erzeugung von auf das Rohr gerichteten Laserstrahlen (7, 8) und durch eine Antriebs- und Vorschubseinrichtung (17) zur Bewegung des Rohres (1) relativ zu der

2600897

-3-

Einrichtung (5, 6) zur Erzeugung eines Laserstrahls in Richtung der herzustellenden Schlitze.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei Einrichtungen (5, 6) zur Erzeugung von Laserstrahlen (7, 8) in einem Winkel zueinander angeordnet sind, derart, daß sich ihre Laserstrahlen bei Blickrichtung in Schlitzrichtung in einem Schnittpunkt (9) schneiden, der auf der Oberfläche (10) des Rohres, vorzugsweise außerhalb davon, liegt.

11. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine (5) des Paares von Einrichtungen zur Erzeugung von Laserstrahlen quer zur Längsausdehnung des Schlitzes bewegbar, insbesondere verschwenkbar ist.

12. Brunnenfilter, aus einem Rohr, in dem sich Filterschlitz befinden, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (1) aus einem umlaufenden Mantel gleicher Stärke besteht und daß sich die Weite der Schlitze (2, 3, 4) von außen nach innen vergrößert.

13. Brunnenfilter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schlitze (2, 3, 4) in Achsrichtung des Rohres (1) erstrecken.

709829 / 0452

DIPLO.-CH. W. RÜCKER DIPLO.-ING. S. LEINE

PATENTANWÄLTE

2600897

* 4.

3 HANNOVER, BURCKHARDTSTR. 1

TELEFON 105111 62 84 73

August Göttker

Bohrgesellschaft mbH

Unser Zeichen 96/1

Datum 10. September 1975

Verfahren zur Herstellung von Filterschlitzten in einem
Brunnenfilterrohr, Einrichtung zur Durchführung dieses
Verfahrens sowie Brunnenfilterrohr

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von
Filterschlitzten in einem Brunnenfilterrohr.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Einrichtung zur Her-
stellung von Filterschlitzten in einem Brunnenfilterrohr.

Die Erfindung bezieht sich außerdem auf ein Brunnenfilter,
aus einem Rohr, in dem sich Filterschlitzte befinden.

Es ist ein Brunnenfilterrohr auf dem Markt, dessen Filter-
schlitzte dadurch gebildet sind, daß auf in Achsrichtung des
Rohres verlaufende, Rippen bildende Drähte wendelförmig ein
Draht aufgeschweißt ist, wobei die einzelnen Wendeln einen Ab-
stand zueinander haben und so die Filterschlitzte zwischen sich
bilden. Der wendelförmig verlaufende Draht ist im Querschnitt
im wesentlichen dreieckförmig, wobei eine Kante nach innen
weist, so daß die zwischen den Wendeln gebildeten Schlitzte sich

SL/K

-2-

709829/0452

-2-

2600897

,5.

nach innen erweitern. Dies hat den großen Vorteil, daß sich die Schlitze nicht so leicht zusetzen können, da in den Filterschlitz eingedrungene Sandkörner einen sich erweiternden Raum vorfinden und so nach innen wandern und in den Brunnen fallen, wo sie nicht weiter stören. Ein Nachteil dieses Brunnenfilterrohres besteht in der komplizierten Fertigung und in seinem verhältnismäßig hohen Preis. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Drähte der Wendeln beim Einführen des Rohres in eine Brunnenbohrung beschädigt und verbogen werden können, da sie in der Einführrichtung eine geringe Stabilität haben.

Schließlich besteht ein Nachteil darin, daß die Materialauswahl für das Brunnenfilterrohr begrenzt ist. Es ist nur ein solches Material verwendbar, das durch elektrisches Preßschweißen verschweißbar ist. Kunststoffmaterial kommt daher für ein derartiges Filterrohr praktisch nicht in Frage.

Ein anderes am Markt erhältliches Brunnenfilterrohr ist dadurch gebildet, daß aus einem Blechstreifen schmale langgestreckte Teile herausgedrückt sind, die so über die Oberfläche des Blechstreifens vorstehen, daß zwischen den Kanten der herausgedrückten Teile und dem verbliebenen Blechmaterial ein schmaler Filterschlitz gebildet ist. Der so vorgefertigte Blechstreifen wird anschließend zu einem Zylinder gebogen und an den Kanten zu einem Rohr verschweißt. Ein Nachteil dieses bekannten Filterrohres besteht darin, daß bei dem Biegen zu einem Rohr die herausgedrückten Teile zum Teil wieder zurückgedrückt werden, so daß die Filterschlitz wieder verringert werden. Das

-3-

709829/0452

.6.

Maß der Verringerung ist nicht genau bestimmbar, so daß die Toleranzen der Filterschlitz des fertigen Filterrohres beträchtlich sind, die Filterschlitz schwanken z.B. zwischen 0,6 - 1,4 mm. Die Wandungsstärke solcher Filterrohre ist außerdem begrenzt, da das Herausdrücken der die Schlitz bildenden Teile bei größeren Wandungsstärken nicht mehr sauber möglich ist.

Für die Erdölförderung sind Filterrohre bekannt, bei denen in Mantelrohre größere Ausnehmungen eingefräst sind, in die lamellenartig zusammengeschweißte Blechpakete eingesetzt sind. Die einzelnen Lamellen haben einen Abstand zueinander und bilden so zwischen sich die Filterschlitz. Wegen des FräSENS der Ausnehmung, des Herausstanzens der einzelnen Lamellen aus dem Blech, des Zusammenschweißens dieser einzelnen Blechpakete und des Einbaus dieser einzelnen Blechpakete in die gefrästen Ausnehmungen ist der fertigungsmäßige Aufwand beträchtlich. Darüber hinaus ist die wirksame Filterfläche verhältnismäßig gering. Von besonderem Nachteil ist es, daß die Filterschlitz sich nicht nach innen erweitern, so daß die Gefahr des Zusetzens des Filters besteht.

Es sind aus Kunststoff bestehende Filterrohre bekannt, in die die Schlitz eingesägt sind. Diese Fertigungsmethode ermöglicht jedoch keine Schlitz, die sich nach innen erweitern. Darüber hinaus ist die Festigkeit solcher Rohre entsprechend dem verwendeten Material begrenzt.

- - -
2600897

.7.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Filterrohr zu schaffen, das einfach und billig zu fertigen ist, sich möglichst nach innen erweiternde Filterschlitzte aufweist, eine hohe Wandungsstärke nicht ausschließt, druckfest ist und bei dem die Gefahr der Beschädigung beim Transport oder Einbau möglichst gering ist.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird bei einem Verfahren zur Herstellung von Filterschlitzten in einem Brunnenfilterrohr dadurch gelöst, daß das Rohr relativ zu einem - oder Plasma auf das Rohr gerichteten Laserstrahl bewegt wird. Dieses Verfahren ermöglicht auch in Rohren größerer Wandungsstärke sehr feine und genaue Filterschlitzte.

Die Bearbeitung ist spanlos und kann vollautomatisch erfolgen. Dazu ist es zweckmäßig, daß die Bewegung des Rohres kontinuierlich in Richtung einer Reihe in Achsrichtung des Rohres oder in Umfangsrichtung oder auf einer Wendel auf dem Mantel des Rohres hintereinander angeordneter Schlitzte erfolgt.

Um dabei zwischen den Schlitzten beim fertigen Filterrohr Stege zu bilden ist es zweckmäßig, daß der Laserstrahl bzw. die Laserstrahlen bei der kontinuierlichen Bewegung des Rohres in bestimmter Weise unterbrochen werden. Diese Ausführungsform besteht darin, daß der Laserstrahl in Bereichen der Bewegung des Rohres, die sich bei Bewegung des Rohres in Achsrichtung relativ zu dem Laserstrahl ringförmig um den Mantel des Rohres und bei Bewegung des Rohres relativ zu dem Rohr in Umfangs- oder Wendelrichtung in Achsrichtung erstrecken, unterbrochen wird.

-8-

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß zwei Laserstrahlen gleichzeitig auf das Rohr gerichtet werden, die im Bereich der Oberfläche des Rohres einen Abstand haben, der im wesentlichen der Weite des herzustellenden Schlitzes entspricht. Bei dieser Ausführungsform lassen sich größere Schlitze herstellen, indem die Schneidlinien der Laserstrahlen entlang den Kanten des Schlitzes verlaufen. Eine Mehrfachführung eines einzigen Laserstrahls entlang den Kanten des Schlitzes ist somit nicht erforderlich. Natürlich schließt diese Lösung auch ein, daß mehrere Paare von Laserstrahlen, die jeweils einen Schlitz erzeugen, auf das Rohr gerichtet sein können.

Eine sehr zweckmäßige Weiterbildung der zuvor genannten Ausführungsform besteht darin, daß die beiden Laserstrahlen in einem Winkel zueinander auf das Rohr gerichtet werden, derart, daß ihr Schnittpunkt in Schlitzrichtung gesehen im Bereich der Oberfläche des Rohres, vorzugsweise außerhalb des Rohres liegt. Bei dieser Durchführungsform des Verfahrens entstehen Filterschlitze, deren Weite sich nach innen erweitert und die sich so bei Gebrauch nicht so leicht zusetzen können.

Die beiden Laserstrahlen eines Paares brauchen nicht notwendigerweise in der gleichen Querschnittsebene eines Schlitzes zu liegen, sie können auch in Schlitzrichtung zueinander versetzt sein, also hintereinander liegen. Die Größe des Abstandes ist dabei weitgehend beliebig und kann entsprechend den praktischen Erfordernissen, z.B. entsprechend der Größe der Einrichtungen zur Erzeugung der Laserstrahlen, gewählt werden.

2600897

- g.

Bei Bewegung der Laserstrahlen nur in einer Richtung ist es nicht ohne weiteres möglich, zur Bildung größerer Schlitzweiten Ausschnitte aus dem Rohr herauszuschneiden. Um dies zu erreichen, ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß wenigstens einer der Laserstrahlen zu Beginn und am Ende eines Schlitzes im wesentlichen quer zur Schlitzrichtung bewegt, insbesondere geschwenkt wird, derart, daß die Schneidlinien beider Laserstrahlen eine in sich geschlossene Linie bilden. Durch das Schwenken eines Laserstrahls quer zur Schlitzrichtung wird der zwischen zwei sich schneidenden Strahlen gebildete Ausschnitt an den Enden von dem restlichen Material abgetrennt, so daß er herausgenommen werden oder herausfallen kann. Das Schwenken des Strahls braucht lediglich relativ zu dem zu Rohr/erfolgen, so daß es auch möglich ist, das Rohr relativ zu dem Strahl zu schwenken oder seitlich zu bewegen. Bei Filterschlitten von in Radialrichtung des Rohres konstanter Breite erfolgt normalerweise eine Parallelbewegung des seitlich bewegten Laserstrahls, und bei in Radialrichtung sich nach innen erweiternden Schlitten erfolgt eine Schwenkbewegung des Laserstrahls um den Schnittpunkt der beiden im Winkel zueinander verlaufenden Laserstrahlen. Da eine derartige Führung der den Laserstrahl erzeugenden Einrichtung u.U. technisch aufwendig ist, kann es genügen, wenn die Einrichtung des seitlich zu verschwenkenden Strahls um eine Achse parallel zur Achse des Rohres verschwenkt wird, die nicht durch den Schnittpunkt der Strahlen verläuft. Dadurch erstreckt sich der seitliche Schneideweg bis in

- 7 -

709829/0452

2600897

-70-

das Material des Rohres hinein. Diese Schneidlinien sind jedoch kurz und beeinträchtigen die Festigkeit des Filterrohres nicht.

Zur Bildung eines sich nach innen erweiternden Schlitzes kann der Laserstrahl auch fächerförmig sein. Bei Verwendung eines Plasmastrahls lässt sich ein in Strahlrichtung verjüngender Schlitz erzeugen. Somit ist es möglich, einen Plasmastrahl auf ein ebenes Blech oder eine ebene Platte zu richten und das Blech entgegen der Richtung des Plasmastrahls zu einem Rohr zu biegen und zu verschweißen. Dadurch entsteht ein Rohr mit Schlitzen, die sich nach innen erweitern.

Bei einer Einrichtung zur Herstellung von Filterschlitzten in einem Brunnenfilterrohr ist die Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe gekennzeichnet durch wenigstens eine Einrichtung zur Erzeugung von auf das Rohr gerichteten Laserstrahlen und durch eine Antriebs- und Vorschubeinrichtung zur Bewegung des Rohres relativ zu der Einrichtung zur Erzeugung eines Laserstrahls in Richtung der herzustellenden Schlitze.

Eine Weiterbildung dieser Einrichtung besteht darin, daß jeweils zwei Einrichtungen zur Erzeugung von Laserstrahlen in einem Winkel zueinander angeordnet sind, derart, daß sich ihre Laserstrahlen bei Blickrichtung in Schlitzrichtung in einem Schnittpunkt schneiden, der auf der Oberfläche des Rohres, vorzugsweise außerhalb davon, liegt. Dabei ist es zweckmäßig, daß wenigstens eine des Paares von Einrichtungen zur Erzeugung von

-7a-

709829/0452

2600897

M.

Laserstrahlen quer zur Längsausdehnung des Schlitzes bewegbar, insbesondere verschwenkbar ist.

Der der Erfindung zugrundeliegende Grundgedanke, die Schlitze von Brunnenfiltern mit Laserstrahlen zu schneiden, ermöglicht ein Brunnenfilter aus einem Rohr mit Filterschlitzten, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das Rohr aus einem umlaufenden Mantel gleicher Stärke besteht und daß sich die Weite der Slitze von außen nach innen vergrößert. Das als Ausgangsmaterial dienende Rohr gleicher Mantelstärke ist also ein handelsübliches und somit billiges Rohr hoher Festigkeit insbeson-

-8-

709829/0452

dere in Umfangsrichtung, so daß eine hohe Druckfestigkeit gegeben ist. Nach Herstellung der Schlitze in einem solchen Rohr, die in der vorteilhaften Weise sich von außen nach innen erweitern, sind die äußereren und inneren Flächen des Rohres völlig glatt. Damit ist die Gefahr von Beschädigungen gering, insbesondere deshalb, weil die Schlitze sich in Achsrichtung des Rohres erstrecken können. Im Innenraum des fertigen Filterrohres stehen keine Teile vor wie z.B. Rippen bei einem bekannten Filter, so daß der gesamte Innenraum z.B. für die Einführung von Pumpen zur Verfügung steht.

Anhand der Zeichnung soll die Erfindung näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt schematisch im Teilschnitt ein Ausführungsbeispiel eines Filterrohres und verdeutlicht das erfindungsgemäße Verfahren zu seiner Herstellung,

Fig. 2 zeigt schematisch eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 3 entspricht im wesentlichen der Fig. 2 und verdeutlicht die Herstellung einer anderen Schlitzanordnung.

In Fig. 1 ist im Schnitt ein Teil eines Rohres 1 dargestellt, das z.B. aus Stahl bestehen mag. Es kann jedoch auch aus Kunststoff oder einem anderen passenden Material bestehen. Auf der rechten Seite der Darstellung sind Filterschlitze 2, 3 und 4 zu erkennen, deren Weite sich von außen nach innen vergrö-

13.

Bert. Außerhalb des Rohres 1 sind zwei Einrichtungen 5 und 6 zur Erzeugung von Laserstrahlen 7 und 8 angeordnet. Die Größenverhältnisse der Einrichtungen 5 und 6 und der Abmessungen des Rohres 1 sind stark verzerrt, um eine deutlichere Darstellung zu ermöglichen.

Die Laserstrahlen 7 und 8 schneiden sich in einem Schnittpunkt 9, der außerhalb der Oberfläche 10 des Rohres 1 liegt. Dadurch haben die Laserstrahlen 7 und 8 im Bereich der Oberfläche 10 des Rohres 1 einen gewissen Abstand, der der Weite des gewünschten Filterschlitzes entspricht. Radial nach innen verlaufen die Laserstrahlen wieder auseinander, so daß die die Seitenwandungen 11 und 12 erzeugenden Laserstrahlen 7 und 8 wieder auseinanderlaufen, also entsprechend auch die Seitenwandungen 11 und 12.

Ein zwischen den Laserstrahlen 7 und 8 herausgeschnittener Teil 13 würde bei einfacher Parallelführung der Laserstrahlen 7 und 8 in Achsrichtung des Rohres 1 an den Enden des entstandenen Filterschlitzes mit dem Material des Rohres 1 verbunden bleiben. Aus diesem Grunde ist die Einrichtung 5 um einen Drehpunkt 14 in eine Lage 5' verschwenkbar, in der der Laserstrahl 7' entsprechend seitlich verschwenkt ist. Während der Schwenkbewegung schneidet der Laserstrahl 7 den Teil 13 an den Enden ab, so daß er herausfallen kann und der Schlitz frei ist. Durch die Schwenkbewegung der Einrichtung 5 überstreicht der Laserstrahl 7 auch den zwischen dem Laserstrahl 8, der Oberfläche 10 und dem Laserstrahl 7' liegenden Querschnittsbereich des Rohres 1,

14.

der nicht zu dem zu erzeugenden Filterschlitz gehört. Der so entstandene überflüssige Schlitz ist jedoch nicht groß und daher auch nicht nachteilig. Es ist zur Vermeidung dieses geringfügigen Nachteils möglich, die Einrichtung 5 auf einer Bahn zu führen, die sich radial um den Schnittpunkt 9 erstreckt. Diese Führung ist etwas aufwendiger, vermeidet jedoch überflüssige Schnitte im Rohr 1.

Fig. 2 verdeutlicht in perspektivischer Darstellung eine Einrichtung zur Herstellung eines Filterrohre gemäß Fig. 1. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen. Es ist zu erkennen, daß die Filterschlitz 2 usw. jeweils in Gruppen angeordnet sind, die sich jeweils ringförmig um den Umfang des Rohres 1 erstrecken und einen Abstand zueinander haben, so daß von Schlitzen freie, ringförmige Bereiche 15 gebildet sind, die die Länge der zwischen den Rippen verbleibenden Stege des Rohres 1 begrenzen.

Das Rohr 1 ist auf einer keilförmigen Auflage 16 gelagert und wird außerdem durch eine Antriebs- und Vorhubeinrichtung 17, gesteuert durch eine nicht dargestellte und von jedem Fachmann ohne weiteres zu gestaltende Einrichtung, in Richtung von Pfeilen 18 bis 24 bewegt. Es ist erkennbar, daß die Bewegungsrichtung zur Erzeugung einer ringförmigen Gruppe von Filterschlitz mäanderförmig ist, wobei die Einrichtungen 5 und 6 zur Erzeugung von Laserstrahlen bei Bewegung in Richtung der Pfeile 18, 20, 22 und 24 in Betrieb sind, während sie beim Vorrücken in Umfangsrichtung entsprechend den Pfeilen 19, 21 und 23 außer Betrieb sind. Es ist gegebenenfalls auch möglich, die Einrich-

2600897

15

tungen 5 und 6 in Betrieb zu lassen, wenn die Bewegung in Richtung der Pfeile 19, 21, 23 sehr schnell erfolgt, so daß die Wirkung der Laserstrahlen vernachlässigbar ist.

Fig. 3 zeigt einen Teil eines Brunnenfilterrohres, bei dem sich die Filterschlitzte im wesentlichen in Umfangsrichtung erstrecken und vorzugsweise auf einer wendelförmigen Linie liegen. Das Rohr wird zur Erzeugung der Schlitzte bei der Einrichtung gemäß Fig. 2 langsam in Richtung eines Pfeiles 25 axial zur Bildung der wendelförmigen Anordnung bewegt und außerdem zur Erzeugung der Schlitzte in Richtung eines Pfeiles 26 in Umfangsrichtung gedreht.

16
Leerseite

2600 7

Nummer:
Int. Cl.:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

26 00 897
B 01 D 39/20
12. Januar 1976
21. Juli 1977

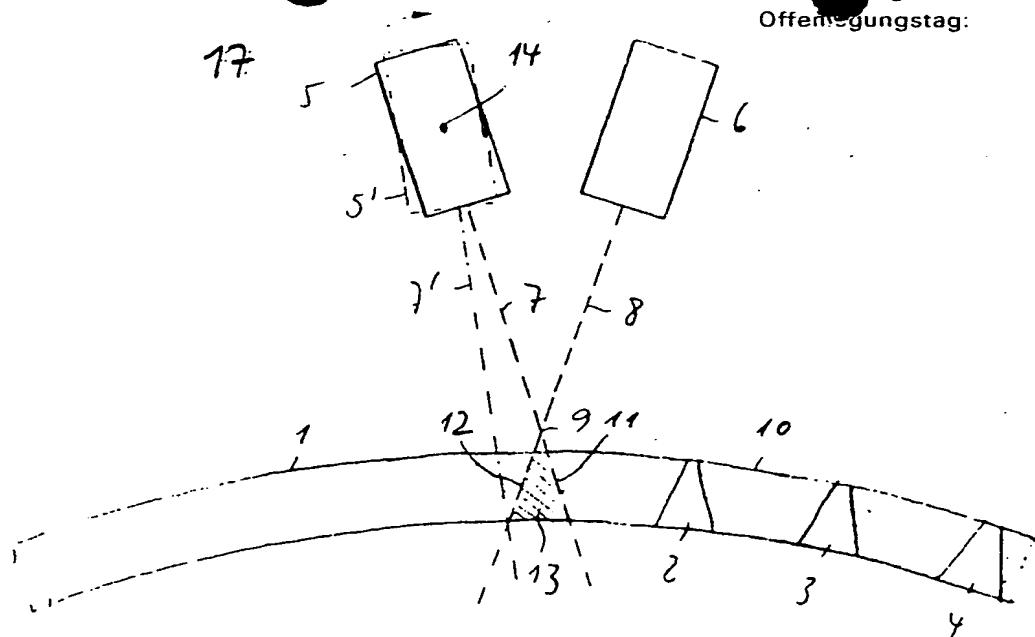


Fig. 1

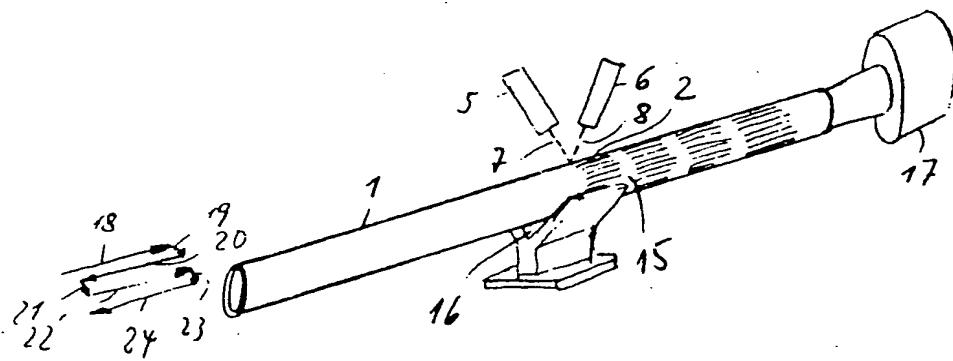


Fig. 2

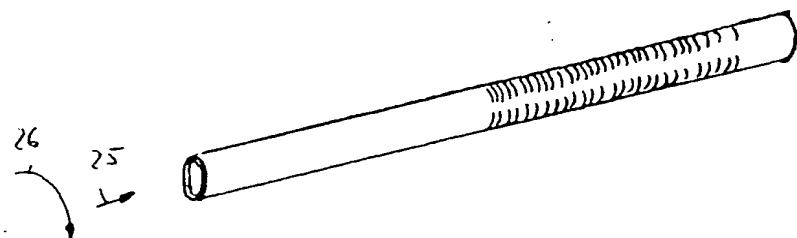


Fig. 3

709829/0452